

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-14556

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 M 7/48	E	9181-5H		
	A	9181-5H		
G 0 2 F 1/133	5 3 5	9226-2K		
G 0 9 G 3/18		7319-5G		

審査請求 未請求 請求項の数4(全9頁)

(21)出願番号 特願平4-186034

(22)出願日 平成4年(1992)6月19日

(71)出願人 591220850

新潟精密株式会社

新潟県上越市大字土橋787番地

(72)発明者 丸山 孝

新潟県上越市大字土橋787番地 新潟精密  
株式会社内

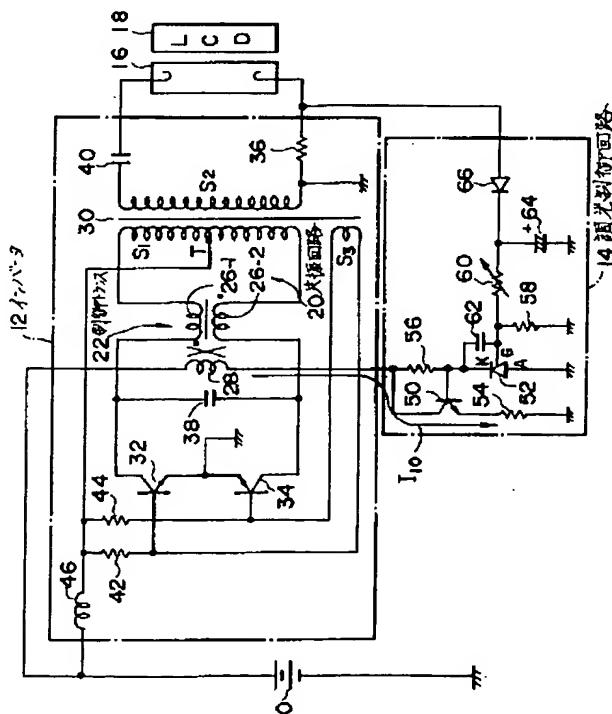
(74)代理人 弁理士 布施 行夫 (外2名)

(54)【発明の名称】 共振型インバータ回路およびこれを用いたバックライトの輝度調整回路

(57)【要約】

【目的】 部品点数を減らし、コストダウンを図ることができると共に、EMIノイズの小さなバックライト用の輝度調整回路を提供すること。

【構成】 バックライト輝度調整回路は、バッテリ10の出力電圧を交流電圧に変換する共振型インバータ12と、共振インバータ12の出力電圧により点灯されるバックライト16と、共振型インバータ12の出力電圧を制御する調光制御回路14とを含む。共振型インバータ12は、そのLC共振回路20内に接続された可変インダクタ22を含み、前記電圧制御回路14は、前記可変インダクタ22のインダクタンスを制御することにより、共振型インバータ12の出力電圧を制御し、前記バックライト16の輝度調整を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電圧を交流電圧に変換出力する共振型インバータと、前記共振型インバータの出力電圧を制御する電圧制御回路と、  
を含み、  
前記共振型インバータは、そのLC共振回路内に接続された可変インダクタを含み、  
前記電圧制御回路は、前記可変インダクタのインダクタンスを制御することにより、前記共振型インバータの出力電圧を制御することを特徴とする共振型インバータ回路。

【請求項2】 請求項1において、

前記共振型インバータは、センタータップに直流電源が接続された1次巻線、交流電圧出力用の2次巻線、フィードバック用の3次巻線を有する昇圧トランスと、前記昇圧トランスの1次巻線の両端に接続され、この1次巻線との間でLC共振回路を構成する共振コンデンサと、一端側が前記共振コンデンサの異なる端部にそれぞれ接続され他端側がアースされ、前記フィードバック用の3次巻線の出力電圧により交互にオン、オフされる一对のスイッチング素子と、  
を含み、前記一对のスイッチング素子のオン、オフ動作により前記昇圧トランスの出力用2次巻線から交流電圧を出力するよう形成され、  
前記可変インダクタは、

コアと、

前記コアに互いに磁束が相殺されるよう巻き回されされた第1および第2の交流巻線と、前記コアに巻き回され、直流電流を通電することにより前記第1および第2の交流巻線のインダクタンスを制御する制御用直流巻線と、  
を含む制御トランスとして形成され、  
前記第1の交流巻線は、前記昇圧トランスの1次巻線の1端側から前記共振コンデンサにかけての通電回路内に直列に接続され、前記第2の交流巻線は、前記昇圧トランスの1次巻線の他端側から前記共振コンデンサにかけての通電回路内に直列に接続され、前記電圧制御回路は、前記昇圧トランスの出力用2次巻線の出力電圧に基づき、前記制御トランスの制御用直流巻線へ通電する直流電流を制御し、前記昇圧トランスの出力用2次巻線側の出力電圧を所定の値にフィードバック制御することを特徴とする共振型インバータ回路。

【請求項3】 請求項1において、

前記共振型インバータは、センタータップに直流電源が接続された1次巻線、電圧出力用の2次巻線、フィードバック用の3次巻線を有す

る昇圧トランスと、

前記昇圧トランスの1次巻線の両端に接続され、この1次巻線との間でLC共振回路を構成する共振コンデンサと、

一端側が前記共振コンデンサの異なる端部にそれぞれ接続され他端側がアースされ、前記フィードバック用の3次巻線の出力電圧により交互にオン、オフされる一对のスイッチング素子と、

前記昇圧トランスの出力用2次巻線に直列接続されたコ

ンデンサと、  
を含み、前記一对のスイッチング素子のオン、オフ動作により前記昇圧トランスの出力用2次巻線から交流電圧を出力するよう形成され、

前記可変インダクタは、  
コアと、

前記コアに巻き回されされた交流巻線と、

前記コアに巻き回され、直流電流を通電することにより前記交流巻線のインダクタンスを制御する制御用直流巻線と、

を含む制御トランスとして形成され、

前記交流巻線は、前記共振コンデンサと並列接続され、前記電圧制御回路は、前記昇圧トランスの出力用2次巻線の出力電圧に基づき、前記制御トランスの制御用直流巻線へ通電する直流電流を制御し、前記昇圧トランスの出力用2次巻線側の出力電圧を所定の値にフィードバック制御することを特徴とする共振型インバータ回路。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかの共振型インバータ回路と、

前記共振型インバータの出力電圧により点灯されるバックライトと、  
を含み、

前記電圧制御回路は、前記可変インダクタのインダクタンスを制御することにより、前記バックライトの輝度調整を行なうことを特徴とするバックライトの輝度調整回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、共振型インバータ回路およびこれを用いたバックライトの輝度調整回路、特にパーソナルコンピュータやワードプロセッサ等の電子機器の表示部の明るさを任意に調整することができる回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、パーソナルコンピュータ等のOA機器は小型化、小電力化の傾向にある。そのため、デスクトップ型の他、ラップトップ型やノート型のOA機器が増えており、それに使われる表示部にも、小型化、小電力化の要求を満足する液晶表示板が使われることが多い。また、このような液晶表示板を用いた場合には、見やすさを改善するために、バックライトを併用すること

が多く、液晶表示板の裏側あるいは横側から照明を当てて視覚性を高めている。

【0003】図7は、バックライトとして冷陰極管を用いたノート型のパーソナルコンピュータのバックライト用の輝度調整回路である。

【0004】通常、バックライト用の輝度調整回路には、直流電源98として、バッテリーや、ACアダプター等が用いられることが多い。このため、輝度調整回路には、直流電源98から供給される直流電圧が変動しても、確実に動作できる機能が必要となる。さらに、バックライト自体の明るさを調節できるよう、その出力電流を可変制御する機能も必要とされる。これらの要求を満足するため、従来のバックライト用輝度調整回路は、共振型インバータ82の前段に、PWM制御方式のチョッパーレギュレータ80を設けるものが一般的であった。

【0005】前記チョッパーレギュレータ80は、直流電源98から出力される直流電圧を、所定の電圧に変換し、インバータ82に向け出力する。インバータ82は、チョッパーレギュレータ80から供給される電圧を所定周波数の交流電圧に変換し、冷陰極管84を点灯させる。

【0006】冷陰極管84は、LCD(液晶表示板)86の裏側あるいは横側に配置されて、LCD86に透過光を供給するためのものである。チョッパーレギュレータ80から出力される電圧の値を変化させることにより、冷陰極管84の輝度を利用者が見やすい任意の明るさに調整することが可能となる。

【0007】以下、前記チョッパーレギュレータ80、インバータ82の動作をより詳細に説明する。

【0008】前記調光用のチョッパーレギュレータ80は、高速スイッチング用MOSFET100、PWM制御IC102、コンデンサ104、ダイオード106、チョークコイル108、ダイオード90およびコンデンサ92を含む。

【0009】そして、前記PWM制御IC102は、外部から入力される調光信号に応じてMOSFET100をチョッパー制御する。これにより、MOSFET100に直列接続されたチョークコイル108を介して、インバータ82に向け、調光信号に応じた電圧が出力されることになる。したがって、前記調光信号を制御することにより、チョッパーレギュレータ80の出力電圧を任意の値に制御することができる。

【0010】さらに、チョッパーレギュレータ80の出力電圧は、ダイオード90、コンデンサ92を用いて構成されたフィードバック回路を介して、PWM制御IC102に入力される。したがって、フィードバック信号に基づき、PWM制御IC102は、チョッパーレギュレータ80の出力電圧が調光信号によって指示された電圧値となるよう、MOSFET100をチョッパー制御する。これにより、直流電源98の電圧変動に関わりな

く、常に所望の電圧をインバータ82に向けて出力することができる。

【0011】インバータ82は、2つのパワートランジスタ110及び112、昇圧トランジスタ114、抵抗器116、118、コンデンサ120、122を含んで構成されている。昇圧トランジスタ114は、センタータップTを有する1次巻線、交流電圧出力用の2次巻線S2、フィードバック用の3次巻線S3を含み、チョッパーレギュレータ80から供給される電圧が一次巻線S1のセンタータップTに入力される。一次巻線S1の一方端はパワートランジスタ110のコレクターエミッタ間を介して接地されており、他方端はパワートランジスタ112のコレクターエミッタ間を介して接地されている。また、フィードバック用三次巻線S3の両端が2つのパワートランジスタ110、112の各ベースに接続されており、この三次巻線S3に誘起される電圧によって2つのトランジスタ110、112が選択的に動作するようになっている。しかもこの三次巻線S3の方向を調整することにより、一方のトランジスタが動作しているときには、他方のトランジスタを停止させるような電圧が三次巻線S3に誘起されるようになっている。

【0012】従って、2つのパワートランジスタ110、112が交互に動作し、一次巻線S1に共振電流が流れると、出力用二次巻線S2から共振周波数の交流電圧が出力され冷陰極管84が点灯される。

### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の輝度調整回路は、直流電源98の電圧の変動に影響されることなく、冷陰極管84を駆動するため、さらには、調光信号に応じて冷陰極管84の輝度調整を行うために、共振型インバータ82の前段にチョッパーレギュレータ80を独立して設ける必要があった。このため、回路全体の構成が複雑化し、かつ部品点数も増えるため、輝度調整回路自体が高価なものとなってしまうという問題があった。

【0014】さらに、従来の輝度調整回路は、PWM制御IC102により、MOSFET100に高速スイッチング動作をさせていたため、パルスの急進な立ち上がり、立ち下がり部分でEMIノイズが発生し、周囲の電子機器に悪影響を及ぼすという問題があった。

【0015】本発明は、このような従来の課題に鑑みて成されたものであり、その目的は、部品点数を減らし、コストダウンを図ることができると共に、EMIノイズの小さな共振型インバータ回路およびこれを用いたバックライト用の輝度調整回路を提供することにある。

### 【0016】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明の共振型インバータ回路は、直流電圧を所定の交流電圧に変換出力する共振型インバータと、前記共振型インバータの出力電圧を制御する電圧制御回路

と、を含み、前記共振型インバータは、そのLC共振回路内に接続された可変インダクタを含み、前記電圧制御回路は、前記可変インダクタのインダクタンスを制御することにより、前記共振型インバータの出力電圧を制御することを特徴とする。

【0017】また、本発明のバックライト輝度調整回路は、請求項1～3のいずれかの共振型インバータ回路と、前記共振型インバータの出力電圧により点灯されるバックライトと、を含み、前記電圧制御回路は、前記可変インダクタのインダクタンスを制御することにより、前記バックライトの輝度調整を行うことを特徴とする。

#### 【0018】

【作用】本発明の共振インバータ回路およびこれを用いたバックライトの輝度調整回路は、共振型インバータのLC共振回路内に、可変インダクタを接続している。したがって、前記可変インダクタのインダクタンスを制御することにより、LC共振回路内の分圧比またはその共振周波数を変化させ、共振型インバータの出力電圧を所望の値に安定して制御することができる。

【0019】したがって、本発明の共振型インバータ回路を、バックライトの輝度調整回路に適用した場合には、調光信号に基づき、前記可変インダクタのインダクタンスを制御することで、バックライトを任意の輝度に調整することができる。

【0020】さらに、共振型インバータの出力電圧に基づき、可変インダクタをフィードバック制御することによって、直流電源の出力電圧変動に影響されることなく、バックライトを安定して点灯制御することができる。

【0021】このように、本発明の共振型インバータ回路は、従来チョッパーレギュレータの機能も併せ持つため、チョッパーレギュレータ自体が不要となる。したがって、回路全体の部品点数を少なくし、そのコストダウンを図ることができる。さらに、従来のチョッパーレギュレータで行われたチョッパー制御がなくなるため、高速スイッチング動作に起因するEMIノイズの発生を大幅に低減することが可能となる。

#### 【0022】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例について詳細に説明する。

#### 【0023】第1実施例

図1は、本発明のバックライト用輝度調整回路が設けられたノート型のパソコン用コンピュータの一例が示されている。実施例のパソコン用コンピュータには、冷陰極管をバックライト16として用いた液晶表示装置が設けられており、前記バックライト16は、LCD18の裏側あるいは横側に配置され、LCD18に透過光を供給している。

【0024】前記バックライト16の輝度調整を行うため、実施例の輝度調整回路は、バッテリー10から出力

される直流電圧を交流電圧に変換する共振型インバータ12と、前記共振型インバータ12の出力電圧を制御する調光制御回路14とを含み、バックライト16に供給する電力量を制御し、バックライト16の輝度調整を行うよう構成されている。

【0025】前記インバータ12は、昇圧トランジスタ30、共振回路駆動用の2つのパワートランジスタ32、34、出力電圧検出用抵抗36、共振コンデンサ38、パラストコンデンサ40、ベース電流供給用抵抗42、44、電流制限用チョークコイル46を含み、自励式の共振インバータとして動作するよう構成されている。

【0026】前記昇圧トランジスタ30は、センタータップTを有する一次巻線S1と、電圧出力用二次巻線S2と、フィードバック用三次巻線S3とを有しており、前記二次巻線S2にパラストコンデンサ40を介してバックライト16が接続されている。また、一次巻線S1のセンタータップTにはチョークコイル46を介してバッテリー10から出力される直流電圧が印加される。

【0027】また、一次巻線S1の両端には、共振コンデンサ38が並列接続されており、さらに一次巻線S1の一端側はパワートランジスタ32のコレクターエミッタ間を介して接地されており、他端側はパワートランジスタ34のコレクターエミッタ間を介して接地されている。したがって、2つのパワートランジスタ32、34を選択的に交互にオン・オフすることにより、一次巻線S1と共振コンデンサ38とで構成するLC共振回路20が駆動され、これにより、二次巻線S2には所定周波数の交流電圧が現れて、バックライト16が点灯される。

【0028】また、三次巻線S3の一端側は、パワートランジスタ32のベースに接続されると共に、抵抗器42およびチョークコイル46を介してバッテリー10に接続されている。三次巻線S3の他端側は、パワートランジスタ34のベースに接続されると共に、抵抗器44およびチョークコイル46を介してバッテリー10に接続されている。三次巻線S3の両端を、パワートランジスタ32、34のそれぞれのベースに接続することにより、一方のパワートランジスタがオン状態となって、一次巻線S1に電流が流れるとき、他方のパワートランジスタがオフ状態になるようになっている。したがって、交互に2つのパワートランジスタ32、34をオン・オフ制御することによりLC共振回路20が駆動され、出力用二次巻線S2には上述した交流電圧が発生するようになる。

【0029】本発明の特徴は、インバータ12のLC共振回路20に、可変インダクタを接続し、この可変インダクタのインダクタンスを制御することにより、トランジスタ30の出力用二次巻線S2の出力電圧を制御することにある。本実施例において、前記可変インダクタとして、制御トランジスタ22が用いられている。

【0030】図2には、前記制御トランス22の具体的な構成が示されている。実施例の制御トランス22は、E型コアとI型コアあるいはE型コアとE型コアとを組み合わせてなるコア24と、このコア24に互いに磁束が相殺されるように同一ターン数で逆極性に巻き回された第1および第2の交流巻線26-1, 26-2と、前記コア24に巻き回され前記第1および第2の交流巻線26-1, 26-2のインダクタンスを制御する制御用直流巻線28とを含む。

【0031】以上の構成とすることにより、前記制御巻線28に直流電流を流すことにより、磁束 $\phi$ 1を発生させると、前記交流巻線26-1, 26-2により誘導される磁束のバランスが崩れ、各交流巻線26-1, 26-2のインダクタンスが変化する。したがって、制御巻線28に通電する直流電流の値を制御することにより、交流巻線26-1, 26-2のインダクタンスを所望の値に可変制御することができる。

【0032】図1に示すよう、前記制御トランス22は、その一次交流巻線26-1が一次巻線S1の一端側\*

$$V_{in} = \{Z_3 / (Z_1 + Z_2 + Z_3)\} V \dots \dots \quad (1)$$

この式から明らかなように、第1および第2の交流巻線26-1, 26-2のインダクタンス $L_1, L_2$ を可変制御することで、一次巻線S1両端電圧 $V_{in}$ 、引いてはバックライト16に供給する電圧を所望の値に制御できることが理解されよう。

【0036】また、実施例の調光制御回路14は、インダクタ制御用トランジスタ50、シャントレギュレータ52、電流制限抵抗54, 56、分圧抵抗58、調光用の可変抵抗60、位相補償用のコンデンサ62、平滑コンデンサ64、整流ダイオード66を含み、トランス30の二次巻線S2の出力電圧に基づき、制御トランス22の第1および第2の交流巻線26-1, 26-2のインダクタをフィードバック制御するよう構成されている。

【0037】前記インダクタ制御用トランジスタ50は、その一端側が制御用直流巻線28と接続され、他端側が抵抗54を介してアースされている。このトランジスタ50のコレクタ電流を制御するため、トランジスタ50のベースには、抵抗56およびシャントレギュレータ52が接続される。シャントレギュレータ52がHレベルのとき、トランジスタ50のコレクタ電流が増加し、シャントレギュレータ52がLレベルのとき、トランジスタ50のコレクタ電流が減少するよう構成されている。ここにおいて、抵抗54は、抵抗56に比べてその抵抗値が小さく設定されている。

【0038】したがって、シャントレギュレータ52がHレベルのとき、制御用直流巻線28に流れる直流電流I10は大きな値となりコア24を磁気飽和させるため、第1および第2の交流巻線26-1, 26-2のインダクタンス $L_1, L_2$ が小さなものとなり、トランス30

\*と共に振コンデンサ38とを結ぶ通電回路内に直列接続され、前記第2の交流巻線26-2が一次巻線S1の他端側と共に振コンデンサ38とを結ぶ通電回路に、前記一次交流巻線26-1とは逆極性となるように直列接続されている。さらに、前記制御巻線28は、その一端側がバシテリー10に接続され他端側が調光制御回路14に接続されている。

【0033】以上の構成とすることにより、制御トランス22の第1および第2の交流巻線26-1, 26-2のインダクタンスを制御することにより、一次巻線S1, 第1および第2の交流巻線26-1, 26-2の分圧比が変わる。

【0034】ここにおいて、共振コンデンサ38の両端電圧をVとし、第1および第2の交流巻線26-1, 26-2、トランス30の一次巻線S1のインピーダンスをそれぞれ $Z_1, Z_2, Z_3$ とすると、一次巻線S1の両端に印加される電圧 $V_{in}$ は次式で表される。

### 【0035】

$$V_{in} = \{Z_3 / (Z_1 + Z_2 + Z_3)\} V \dots \dots \quad (1)$$

の一次巻線S1に印加される交流電圧 $V_{in}$ の値が大きくなる。これとは逆に、シャントレギュレータ52がLレベルのとき制御用直流巻線28の通電電流I10は小さな値となり、この結果、第1および第2の交流巻線26-1, 26-2のインダクタンス $L_1, L_2$ が増加する。したがって、トランス30の一次巻線S1に印加される電圧 $V_{in}$ は小さくなる。

【0039】また、実施例において、出力用二次巻線S2の出力電圧は、出力電流検出用抵抗36の電圧値として検出され、この検出電圧はダイオード66、平滑コンデンサ64を介して出力される。この出力電圧は、調光用可変抵抗60と、抵抗58とからなる分圧回路により分圧され、シャントレギュレータ52のゲートGに印加される。シャントレギュレータ52は、そのゲートに印加される電圧に応じて、そのアノード・カソード間の抵抗がHレベル（抵抗大）とLレベル（抵抗小）との間でアナログ的に変化する。すなわち、ゲート印加電圧が上昇すると、シャントレギュレータ52はHレベルからLレベルに移行する。従って、シャントレギュレータ52の動作基準電圧（出力用二次巻線S2の出力する基準電圧）は、分圧回路を構成する調光用可変抵抗60の抵抗値を制御することにより、所望の値に設定することができる。したがって、この可変抵抗60の値を制御することで、バックライト16の調光制御を行うことが可能となる。

【0040】本実施例は以上の構成からなり、次にその作用を説明する。

【0041】まず、実施例の輝度調整回路全体の動作を説明するに先立って、実施例のインバータ12の動作を、従来のインバータと対比しながら説明する。

【0042】図4には、共振回路20内に可変インダクタのない従来のインバータの動作図が示されている。

【0043】今、トランジスタ110がオン状態であるとすると、直流電源から流入する電流I<sub>1</sub>は、トランス114の一次巻線S1のセンタータップT部分で2分の1にわかれ、I<sub>2</sub>およびI<sub>3</sub>として流れれる。電流I<sub>2</sub>は、直接トランジスタ110に流れ込み、さらに電流I<sub>3</sub>はコンデンサ120を介してトランジスタ110に流れ込む。またこれらの電流I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub>とは別に、共振回路20内を流れれる共振電流I<sub>r</sub>が存在する。

【0044】前記電流I<sub>2</sub>とI<sub>3</sub>は、大きさが等しく流れれる向きが反対であるため、トランス114の一次巻線S1内においては、電流I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub>に起因する磁束は打ち消し合い、共振電流I<sub>r</sub>による磁束のみが存在することになる。共振電流I<sub>r</sub>によって発生する一次巻線S1の入力電圧は、各素子の定数とは無関係に、センタータップTへの入力電圧V<sub>i</sub>によって一義的に定まる。したがって、従来のインバータ82自体には、電圧を調整する機能は存在せず、したがって、図7に示すようなチョッパーレギュレータ80が必要不可欠となる。

【0045】図3には、実施例のインバータ12の動作図が示されている。実施例のインバータ12は、前述したように、共振回路20内に可変インダクターとして機能する制御トランス22が接続されている。したがって、トランジスタ32がオン状態になるとすると、直流電源から供給されるI<sub>1</sub>は、トランスのセンタータップT部分で従来と同様に2分の1ずつに分かれ、I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub>となる。

【0046】そして、電流I<sub>2</sub>は、一次交流巻線26-1を介してトランジスタ32に流れ込み、電流I<sub>3</sub>は、二次交流巻線26-2、共振コンデンサ38を介してトランジスタ32に流れ込む。前記第1および第2の交流巻線26-1、26-2は、互いに磁束は相殺されるよう、巻数が等しく、逆極性となるように形成されている。したがって、大きさの等しい電流I<sub>2</sub>およびI<sub>3</sub>が、これら第1および第2の交流巻線26-1、26-2内を流れると、これらの電流によって生じる磁束はその大きさが等しく、向きが反対となるため、互いに打ち消し合う。したがって、第1および第2の交流巻線26-1、26-2からは、共振回路20内を流れれる共振電流I<sub>r</sub>に起因する磁束のみが発生することになる。そして、この共振回路20内に発生した電圧V(コンデンサ38の両端電圧)は、可変インダクタとして機能する第1および第2の交流巻線26-1、26-2のインピーダンスZ1、Z2と、トランス30の一次巻線S1のインピーダンスZ3の比によって分圧され、トランス30の一次巻線S1の両端には、前記(1)式に示す分圧電圧V<sub>in</sub>が印加される。このことは、可変インダクタンスとして機能する第1および第2の交流巻線26-1、26-2の値を変化させることで、トランス30の二次巻線S2の出力電圧を自由に調整できることを意味する。

【0047】したがって、実施例のインバータ12によれば、調光信号とトランス30の二次巻線S2の出力電圧に基づき、第1および第2の交流巻線26-1、26-2のインダクタンスを制御してやることで、インバータ12自体に従来のチョッパーレギュレータの機能を発揮させることができる。

【0048】次に、本実施例のバックライト用輝度調整回路全体の動作を説明する。

【0049】まず、図示しないコンピュータの電源をオンすると、バッテリー10の出力電圧はチョークコイル46を介して共振型インバータ12へ印加され、共振回路20のLC共振動作が開始される。

【0050】このとき、調光制御回路14のシャントレギュレータ52は、最初Hレベルの状態であるため、トランジスタ50は十分にドライブされ、制御用直流巻線28に流れる電流I10は大きな値となり、第1および第2の交流巻線26-1、26-2のインダクタンスL1、L2は小さな値となる。この結果、トランス30の二次巻線S2の出力電圧は高くなり、バックライト16は放電を開始する。

【0051】このとき、二次巻線S2の出力電圧は、抵抗36の両端電圧として間接的に検出され、ダイオード66、コンデンサ64により平滑出力される。そして、この検出電圧は、可変抵抗60と抵抗58とからなる分圧回路により分圧され、シャントレギュレータ52のゲートに印加される。そして、このゲートへの印加電圧すなわち二次巻線S2の出力電圧が所定の基準値以上になると、シャントレギュレータ52がLレベルへ移行し、トランジスタ50のコレクタ電流を制限するため、制御トランス22の制御用直流巻線28に流れる電流は減少する。

【0052】したがって、制御トランス22の第1および第2の交流巻線26-1、26-2のインダクタンスは大きくなり、この結果、トランス30の二次巻線S2の出力電圧の値は小さくなる。

【0053】このようにして、調光制御回路14は、トランス30の出力電圧に基づき、制御トランス22の第1および第2の交流巻線26-1、26-2のインダクタンスをフィードバック制御するため、トランス30の出力電圧は所定設定値に安定して制御されることになる。これにより、バックライト16は、所定設定値に応じた輝度に調整されることになる。

【0054】特に、本実施例によれば、バッテリー10の出力電圧が変動した場合でも、この出力電圧変動に影響されることなく、トランス30の出力電圧を希望設定値に安定してフィードバック制御することができる。

【0055】さらに、バックライト16の輝度調整を行う場合には、調光制御回路14の可変抵抗60の抵抗値を調整し、可変抵抗60と抵抗58の分圧比を変更すれば

ばよい。これにより、トランス30の出力電圧は、可変抵抗60の値に応じた任意の設定値に制御されることになり、これによりバックライト60の輝度を調光制御することが可能となる。

【0056】このように、実施例の輝度調整回路によれば、インバータ12の前段にチョッパー・レギュレータを設ける必要はなくなるため、回路全体の構成を簡単かつ安価なものとすることができる。

【0057】さらに、実施例の調光回路によれば、従来のチョッパー・レギュレータで行っていた高速スイッチング動作によるチョッパー制御が不要になるため、パルスの急峻な立ち上がりおよび立ち下がりはなくなり、EMIノイズの発生を大幅に低減することができる。

#### 【0058】第2実施例

図5には、バックライトの輝度調整回路に用いられるインバータ12の第2実施例が示されている。

【0059】なお、前記第1実施例と対応する部材には同一符号を付してその説明は省略する。

【0060】前記第1実施例では、バッテリー10の出力電圧が変動しその値が大きくなると、ベース電流供給用抵抗42, 44における消費電力が大きくなってしまう。このような問題を解決するため、実施例のインバータ12は、制御トランス22の制御用直流巻線28の一端側にベース電流供給用抵抗42, 44を接続し、制御用直流巻線28の他端側を、前記調光制御回路14を介しバッテリー20に接続されている。なお、調光制御回路14は、図1に示す電流I10の通電回路が直流巻線28とバッテリー10との間に接続されるように構成されている。以上の構成とすることにより、制御用直流巻線28に流れる電流は、トランジスタ32, 34の駆動電流として用いられる。したがって、この駆動電流は、バッテリー10の出力電圧が大きくなった場合には調光制御回路14により小さく制御され、またバッテリー10の出力電圧が小さくなった場合には大きくなるように制御されるため、バッテリー10の出力電圧の変動に起因する抵抗42, 44の消費電力の増加を効果的に抑制することができる。

【0061】特に、実施例では、バッテリー10の出力電圧が小さくなった場合に、調光制御回路14の動作により、その駆動電流が増加する方向に作用する。このため、駆動電流の減少に伴うインバータ12の動作不良が確実に回避され、消費電力が小さくかつ安定した動作が可能なインバータ12を構成することができる。

【0062】図8には、本実施例の変形例が示されている。この変形例では、ベース電流供給用抵抗42, 44を、調光制御回路14の制御用直流巻線28の間に接続している。

【0063】以上の構成とすることによっても、図5に示す実施例と同様な作用効果を奏することができる。特にこの変形例では、制御トランス22の制御用直流巻線

28の巻線抵抗が大きい場合に極めて好適なものとなる。

【0064】また図9には、他の変形例が示されている。この変形例では、三次巻線S3にセンタータップを設け、このセンタータップに制御トランス22の制御用直流巻線28の一端を直接接続する。これにより、抵抗42, 44を用いることなくトランジスタ32, 34を駆動することができる。

#### 【0065】第3実施例

10 前記第1, 第2実施例は、バッテリー10の出力電圧が変動した場合でも安定した動作を行うインバータ12を例に取り説明したが、これに対し、バッテリー12からの安定した電圧出力が保証されるならば、インバータ12を図6に示すように構成してもよい。

【0066】実施例のインバータ12は、制御トランス22の交流巻線26をコンデンサ38と並列接続し、この交流巻線26のインダクタンスを変化させることにより、共振回路20内における共振周波数fを変化させることを特徴とするものである。

20 【0067】すなわち、トランス30の二次巻線S2側に接続されたコンデンサ40のインピーダンスは、 $1/(2\pi f C)$ となる。したがって、共振回路20の共振周波数fを可変制御すれば、コンデンサ40のインピーダンスの値を調整することができる。

30 【0068】すなわち、コンデンサ40のインピーダンスの値が大きくなるように共振周波数fを制御すれば、バックライト16に印加される電圧が小さくなり、これとは逆に、コンデンサ40のインピーダンスが小さくなるように共振周波数fを制御すれば、バックライト16に印加される電圧が大きくなる。このようにして、本実施例によれば、制御トランス22の交流巻線26のインピーダンスを調整することにより、LC共振回路20の共振周波数を制御し、バックライト16の輝度調整を行うことができる。

【0069】なお、本発明は前記各実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で各種の変型実施が可能である。例えば、前記各実施例では、パーソナルコンピュータに本発明を適用した場合を例に取り説明したが、本発明はこれに限らず、これ以外の各種の分野に幅広く適用することが可能である。

#### 【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、部品点数が少なくコストダウンが可能であり、しかもEMIノイズの発生を大幅に低減できる共振型インバータ回路およびこれを用いたバックライトの輝度調整回路を得ることができるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のバックライト用輝度調整回路が設けられたノート型のパーソナルコンピュータの構成図である。

【図2】可変インダクタとして用いられる制御トランスの概略説明図である。

【図3】実施例の輝度調整回路に用いられるインバータの動作説明図である。

【図4】従来の輝度調整回路に用いられるインバータの動作説明図である。

【図5】本発明の輝度調整回路に用いられるインバータの好適な第2実施例の概略説明図である。

【図6】本発明の輝度調整回路に用いられるインバータの好適な第3実施例の概略説明図である。

【図7】従来の輝度調整回路の説明図である。

【図8】第2実施例の変形例の説明図である。

【図9】第2実施例の他の変形例の説明図である。

【符号の説明】

12 インバータ

14 調光制御回路

16 バックライト

20 LC共振回路

22 制御トランス

26-1 一次交流巻線

26-2 二次交流巻線

28 直流巻線

30 昇圧トランス

32, 34 共振回路駆動用トランジスタ

10 36 出力電流検出用抵抗

38 共振コンデンサ

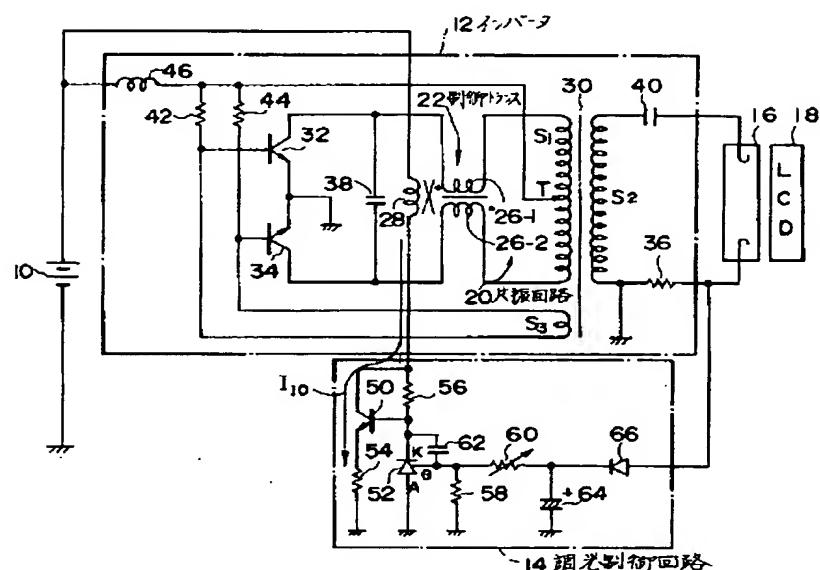
40 パラストコンデンサ

42, 44 ベース電流供給用抵抗

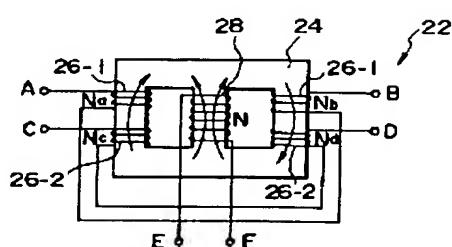
46 電流制御用チョークコイル

60 調光用可変抵抗

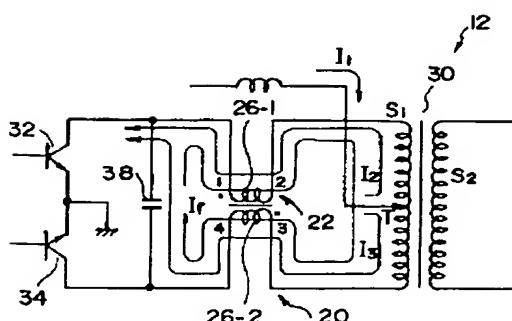
【図1】



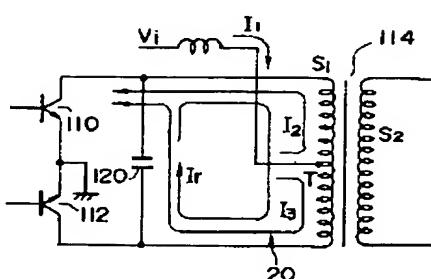
【図2】



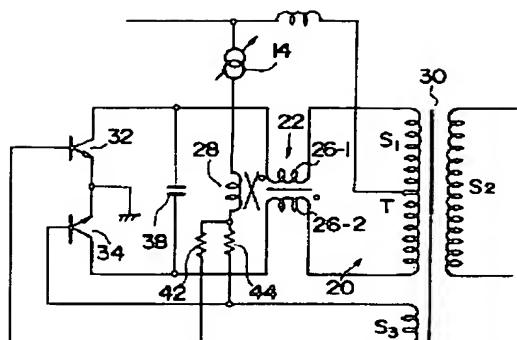
【図3】



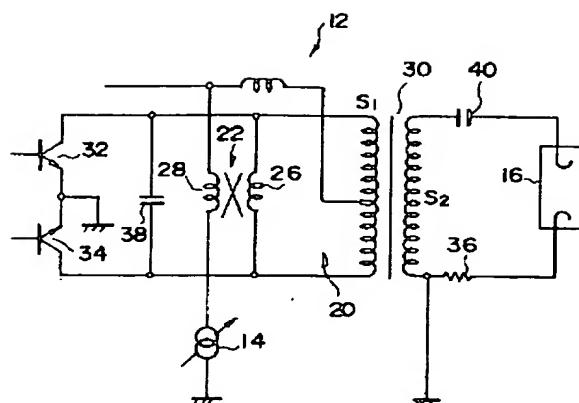
【図4】



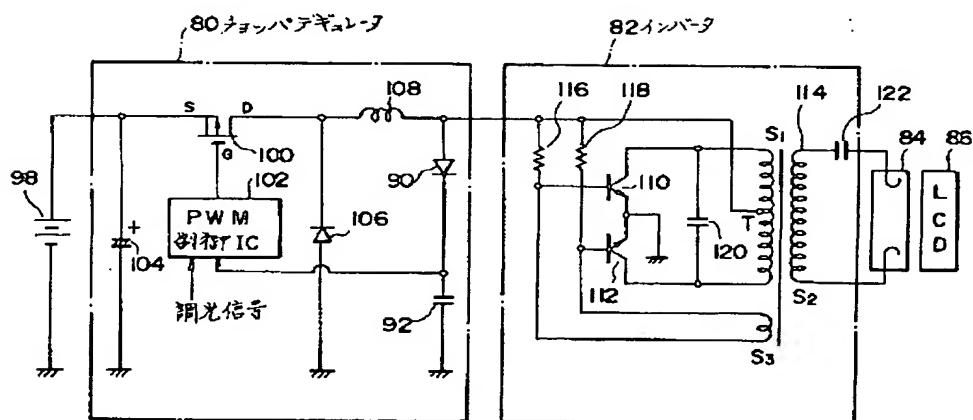
【図5】



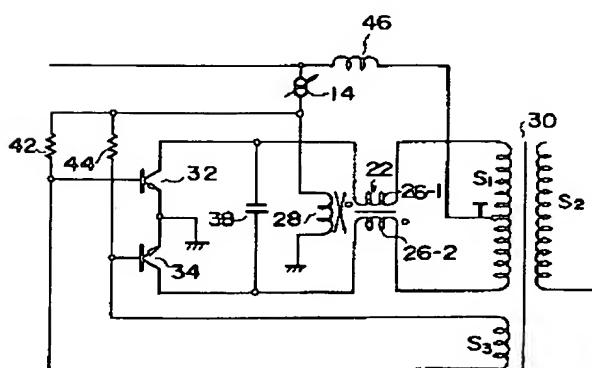
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

